

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-212993

(43)公開日 平成6年(1994)8月2日

(51)IntCl ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 B 75/04		7541-3G		
F 0 2 D 15/02	A	7049-3G		
F 1 6 C 7/06		9242-3J		
		9242-3J		
F 1 6 J 1/16		7366-3J		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-6282

(22)出願日 平成5年(1993)1月18日

(71)出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社
東京都港区芝五丁目33番8号

(72)発明者 小島 一洋

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

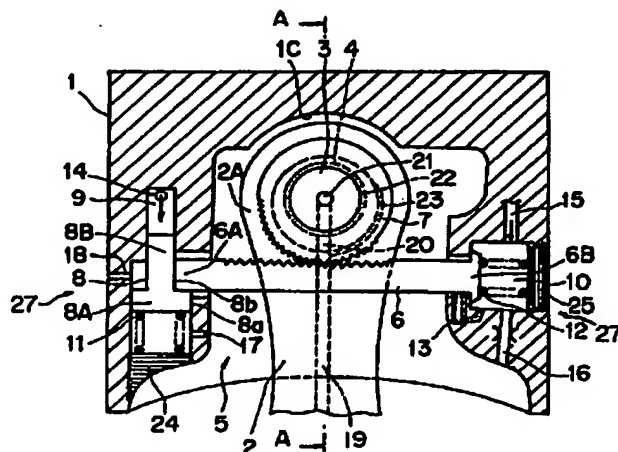
(74)代理人 弁理士 真田 有

(54)【発明の名称】 エンジンの可変圧縮比装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は、エンジンの可変圧縮比装置に関し、エンジンの運転条件の変化に影響されことなく圧縮比の切替を確実に行なえるようにすることを目的とする。

【構成】 コネクティングロッド2の小端部2Aとピストンピン3との間に回転可能に介装された偏心スリーブ4と、該偏心スリーブ4の偏心位置切換機構5とをそなえ、該偏心スリーブ4の偏心位置に応じたコネクティングロッド2の有効長変化を利用して、燃焼室内の圧縮比を変更しうようにしたエンジンの可変圧縮比装置において、該偏心位置切換機構5を、該偏心スリーブ4と一体回転するように設けられたピニオン7と、ピストン1に設けられて該ピニオン7に嚙合するラック6と、該ラック6を進退駆動するとともに該ラック6を所定の位置に固定するラック駆動及び固定機構27とから構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コネクティングロッドの小端部とピストンピンとの間に回転可能に介装された偏心スリーブと、該偏心スリーブの偏心位置を切り替える偏心位置切換機構とをそなえ、該偏心スリーブの偏心位置に応じて変化する該コネクティングロッドの実質的な有効長の変化を利用して、燃焼室内の圧縮比を変更しうるようにしたエンジンの可変圧縮比装置において、

該偏心位置切換機構が、該偏心スリーブと一体回転するように設けられたピニオンと、ピストンに設けられて該ピニオンに噛合するラックと、該ラックを進退駆動するとともに該ラックを所定の位置に固定するラック駆動及び固定機構とから構成されていることを特徴とする、エンジンの可変圧縮比装置。

【請求項2】 該ラック駆動及び固定機構が、該ラックを油圧により後退側に付勢すべく設けられた第1の油圧室と、該ラックの後退側への移動を該ラックの後退位置と前進位置とのいずれかの位置で規制するロックピンと、該ロックピンを後退位置規制状態と前進位置規制状態とのうちのいずれか一方の状態に付勢するばねと、該ロックピンを後退位置規制状態と前進位置規制状態とのうちのいずれか他方の状態へ油圧により駆動すべく設けられた第2の油圧室と、該第1の油圧室及び該第2の油圧室の内部油圧を調整する油圧給排系とから構成されていることを特徴とする、請求項1記載のエンジンの可変圧縮比装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、エンジンの可変圧縮比装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、ガソリンエンジンでは、燃費を向上させるためには圧縮比を高くする必要があり、ノッキングの発生を防止するためには圧縮比を低くする必要がある。また、ディーゼルエンジンでは、燃費を向上させるためには圧縮比を高くする必要があり、フリクションを低減するためには圧縮比を低くする必要がある。

【0003】 そこで、従来より、ガソリンエンジンでは、エンジンの高負荷時には圧縮比を下げ、ノッキングの発生を防止し、低負荷時には圧縮比を上げて燃費の向上を図るようにし、また、ディーゼルエンジンでは、エンジン的高速域には圧縮比を下げ、フリクションを低減し、低速域には圧縮比を上げて燃費を良くするようにした、エンジンの可変圧縮比装置が提案されている。

【0004】 このような可変圧縮比装置としては、例えば、燃焼室に通ずる副室または副シリンダを設け、その高さを調節して圧縮比を可変にしたものや、コネクティングロッドの長さを小端部または大端部において調節して圧縮比を可変にしたものなどが提案されている。そして、コネクティングロッドの長さを小端部にて調節するも

のでは、小端部とピストンピンとの間に、内周円と外周円とが偏心する偏心スリーブを介在させて、この偏心スリーブの偏心位置を変えることによりピストンの上下ストロークを変えて圧縮比を可変にしたものが提案されている。または、大端部で調節するものでは、大端部とクランクシャフトとの間に、上記と同様の偏心スリーブを介在させて、上述と同様に、この偏心スリーブの偏心位置を変えることによりピストンの上下ストロークを変えて圧縮比を可変にしたものが提案されている。

【0005】 これらの偏心スリーブの偏心位置の変更手段としては、エンジンの作動に伴って生じる偏心スリーブの慣性力を利用したり、コネクティングロッドに加わる燃焼圧力を利用したものが考えられている。また、偏心スリーブを所要の偏心位置に固定するために、ストッパピンやロックピン等の固定手段が設けられている。

【0006】 これにより、例えば、偏心スリーブの偏心位置を切り替えるには、ロックピンを外すことで、上述の慣性力や燃焼圧力によって偏心スリーブの偏心位置が変化して、偏心スリーブが所要の偏心位置になったところで、ロックピンを作動させて偏心スリーブを回転方向に係止させるようにする。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の装置のように、偏心スリーブをエンジンの作動に応じて生じる慣性力および燃焼圧力により回転させるようにしているものでは、エンジンの運転条件の変化により偏心スリーブの回転速度が変化するので、偏心スリーブが所要の偏心位置に駆動されにくい場合や、ストッパピンやロックピンにより偏心スリーブを所要の偏心位置に係止させるのが困難な場合がある。また、ロックピンの作動指令や解除指令などの圧縮比切替指令を発しても、実際には、偏心スリーブの偏心位置がいつ切り替わったかの確認も困難である。

【0008】 このように、偏心スリーブをコネクティングロッドの大端部あるいは小端部のいずれに設けるものにおいても、圧縮比の切り替えを確実にに行なわせることが難しいという課題がある。本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、エンジンの運転条件の変化に影響されることなく、偏心スリーブの偏心位置を確実に切り替えることができるようにして、圧縮比の切り替えを確実にに行なえるようにした、エンジンの可変圧縮比装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 このため、請求項1記載の本発明のエンジンの可変圧縮比装置は、コネクティングロッドの小端部とピストンピンとの間に回転可能に介装された偏心スリーブと、該偏心スリーブの偏心位置を切り替える偏心位置切換機構とをそなえ、該偏心スリーブの偏心位置に応じて変化する該コネクティングロッドの実質的な有効長の変化を利用して、燃焼室内の圧縮比を変

更しうるようにしたエンジンの可変圧縮比装置において、該偏心位置切換機構が、該偏心スリーブと一体回転するように設けられたピニオンと、ピストンに設けられて該ピニオンに噛合するラックと、該ラックを進退駆動するとともに該ラックを所定の位置に固定するラック駆動及び固定機構とから構成されていることを特徴としている。

【0010】また、請求項2記載の本発明のエンジンの可変圧縮比装置は、請求項1記載のエンジンの可変圧縮比装置において、該ラック駆動及び固定機構が、該ラックを油圧により後退側に付勢すべく設けられた第1の油圧室と、該ラックの後退側への移動を該ラックの後退位置又は前進位置のいずれかで規制するロックピンと、該ロックピンを後退位置規制状態と前退位置規制状態とのうちのいずれか一方の状態に付勢するばねと、該ロックピンを後退位置規制状態と前退位置規制状態とのうちのいずれか他方の状態へ油圧により駆動すべく設けられた第2の油圧室と、該第1の油圧室及び該第2の油圧室の内部油圧を調整する油圧給排系とから構成されていることを特徴としている。

【0011】

【作用】上述の請求項1記載の本発明のエンジンの可変圧縮比装置では、偏心位置切換機構によって、偏心スリーブの偏心位置が切り替えられる。そして、この偏心スリーブの偏心位置に応じて、コネクティングロッドの実質的な有効長が変更されて、エンジンの燃焼室内の圧縮比が変更される。

【0012】このとき、偏心位置切換機構では、ピストンに設けられたラックが、ラック駆動及び固定機構により進退駆動されて、所定の位置で固定されることで、このラックの噛合するピニオンも回転駆動され、所定の位置で固定される。これにより、ピニオンと一体回転する偏心スリーブは、所要の偏心位置へ駆動されてこの位置で固定される。

【0013】また、上述の請求項2記載のように、該ラック駆動及び固定機構を構成した場合、ロックピンをばねにより前退位置規制状態に付勢し、かつ、第2の油圧室の油圧により後退位置規制状態へ駆動するような構成と、ロックピンをばねにより後退位置規制状態に付勢し、かつ、第2の油圧室の油圧により前退位置規制状態へ駆動するような構成とがある。

【0014】前者の構成の場合には、油圧給排系により、第1の油圧室の油圧が排出されるとともに第2の油圧室の油圧が排出されることで、ラックが前進するとともに、ロックピンが、ばねに付勢されて前退位置規制状態になる。これにより、ラックが前進位置に固定される。また、油圧給排系により、第1の油圧室に油圧が供給されるとともに第2の油圧室に油圧が供給されることで、第1の油圧室の油圧による付勢力でラックが後退するとともに、ロックピンが、第2の油圧室の油圧により

駆動されて後退位置規制状態になる。これにより、ラックが後進位置に固定される。

【0015】上述の後者の構成の場合には、油圧給排系により、第1の油圧室の油圧が排出されるとともに第2の油圧室に油圧が供給されることで、ラックが前進するとともに、ロックピンが、第2の油圧室の油圧により駆動されて前退位置規制状態になる。これにより、ラックが前進位置に固定される。また、油圧給排系により、第1の油圧室に油圧が供給されるとともに第2の油圧室の油圧が排出されることで、第1の油圧室の油圧による付勢力でラックが後退するとともに、ロックピンが、ばねにより付勢されて後退位置規制状態になる。これにより、ラックが後進位置に固定される。

【0016】このようにラックが前進位置又は後退位置に進退駆動されて固定されることで、このラックの噛合するピニオンを通じて、偏心スリーブが、所要の偏心位置へ駆動されて固定される。

【0017】

【実施例】以下、図面により、本発明の一実施例としてのエンジンの可変圧縮比装置について説明すると、図1はそのコネクティングロッドの小端部とピストンピンとの結合部とを示すピストンの縦断面図、図2はそのピストンの他の縦断面図（図1のA-A矢視断面図）、図3はその動作を図1と対応させて説明するためのピストンの縦断面図、図4はその動作を説明する模式的な要部構成図、図5、6はいずれもその圧縮比制御の原理について説明するための要部構成図である。

【0018】まず、このエンジンの可変圧縮比装置の原理を説明するが、この原理自体は、従来より提案されているものである。図6に示すように、一般に、往復動エンジンでは、ピストン1は、コネクティングロッド2を介してクランクシャフトに連結されているが、コネクティングロッド2の小端部の軸受け部分の中心線に対して、ピストン1側のピストンピン3の中心線を偏心させてこの偏心状態を可変に構成することで、コネクティングロッド2の実質的な有効長を変更し、これにより、圧縮比を変更できる。

【0019】そこで、図5に示すように、コネクティングロッド2の小端部2Aとピストンピン3との間に、偏心スリーブ4を介装しこの偏心スリーブ4の偏心状態を調整できるようにしている。ここで、図1、2を参照してこのエンジンの可変圧縮比装置の具体的な構成を説明する。

【0020】図1、2に示すように、ピストン1に装着されたピストンピン3は、コネクティングロッド2の小端部2Aと偏心スリーブ4を介して結合されている。この偏心スリーブ4は回転可能に介装されているが、偏心スリーブ4が回転すると偏心位置が変化する。そして、この偏心スリーブ4を適当に回転させてその偏心位置を切り替えるために、偏心位置切換機構5が設けられてい

る。

【0021】この偏心位置切換機構5は、偏心スリーブ4の端部に一体形成されたピニオン7と、ピストン1に進退可能に設けられてピニオン7と噛合するラック6と、このラック6を進退駆動した上で所定の位置に固定するラック駆動及び固定機構27とから構成されている。ここでは、ラック6はピストン1の往復動方向と直交する向きに進退できるようになっているが、ばね13でピニオン7側に付勢され且つ図示しないガイドを通じて、ピニオン7との噛合状態が保持されるようにピストン1に支持されている。

【0022】ラック駆動及び固定機構27は、このラック6の端部(前端部)6Bに設けられた第1の油圧室10及びばね12と、ラック6の後退側への移動を規制するロックピン8と、このロックピン8を付勢するためのばね11及び第2の油圧室9とをそなえている。このうち、第1の油圧室10及びばね12は、ラック6の前端部6Bで、油圧又は弾性力によりラック6を後退方向(図1中、左方向)に付勢するようになっている。

【0023】なお、第1の油圧室10には、オリフィス16が設けられており、ばね12と協働して、ラック6にダンバとして作用するようになっている。偏心スリーブ4が慣性振動による揺動トルクを受けて回動しようとするのに対して、これをラック6の一方(即ち、前端部6B側)から弾性的に阻止するようになっている。ただし、ラック6を図1又は図4(B)に示すような後退位置に保持するのは、主として第1の油圧室10内の油圧であり、ばね12は、第1の油圧室10内の油圧が排出された低圧状態になった時に、ラック6を図3又は図4(A)に示すような前進位置への保持を弾性的にアシストする。

【0024】なお、ラック6をその前進位置からさらに前進しないようにするためには、ストッパ等を設けてもよい。また、ロックピン8は、その一側でラック6の後端部6Aに当接する当接面8a、8bをそなえており、当接面8aはロックピン8の先端の拡幅部8Aに設けられ、当接面8bは拡幅部8Aよりも後方の縮径部8Bに設けられている。そして、ばね11はロックピン8を後方(図1中、上方)に付勢しており、第2の油圧室9内の油圧は、このばね11に抗して、ロックピン8を前方(図1中、下方)に押圧するようになっている。つまり、第2の油圧室9内に油圧が供給された高圧状態では、この油圧により、ロックピン8が前方(図1中、下方)に駆動され、第2の油圧室9内の油圧が排出された低圧状態では、ばね11により、ロックピン8が後方(図1中、上方)に駆動される。

【0025】そして、第1の油圧室10と第2の油圧室9との油圧を調整するために、油路19、23、20、22、21、14、15及び図示しない油圧源と制御バルブ等からなる油圧給排系が設けられている。この図示

しない制御バルブを通じた油圧給排制御により、第1の油圧室10及び第2の油圧室9に油圧が供給されると、図1又は図4(B)に示すように、ロックピン8が後退位置規制状態となってラック6が後退位置となり、第1の油圧室10及び第2の油圧室9の油圧が排出されると、図3又は図4(A)に示すように、ロックピン8が前進位置規制状態となってラック6が前進位置となるように構成されている。

【0026】なお、油路19は、コネクティングロッド2の内部に穿設されており、図示しないクランクシャフト側から作動油を供給されるようになっている。このコネクティングロッド2内の油路19は、コネクティングロッド2の小端部2Aの軸受面に形成された溝23、偏心スリーブ4内に穿設された油路20、偏心スリーブ4の軸受面に形成された溝22から、ピストンピン3内に穿設された油路21に通じており、さらに、ピストンピン3の端部の油路21の開口からピストン1に穿設された図示しない油路及び油路15、14を通じて、第1の油圧室10及び第2の油圧室9と接続されている。なお、溝23はコネクティングロッド2に対して偏心スリーブ4が相対回転しても油路が確保されるように考慮したもので、溝22は偏心スリーブ4に対してピストンピン3が相対回転しても油路が確保されるように考慮したものである。

【0027】そして、この実施例では、図1又は図4(B)に示すようなラック6の後退位置のときに、コネクティングロッド2に対してピストンピン3が上方の燃焼室側へ偏心して、コネクティングロッド2の実質的な有効長が大きくなって、高圧縮比状態になり、図3又は図4(A)に示すようなラック6の前進位置のときに、コネクティングロッド2に対してピストンピン3が下方の反燃焼室側へ偏心して、コネクティングロッド2の実質的な有効長が小さくなって、低圧縮比状態になるように設定されている。

【0028】また、図1、2中、符号1A、1Bはピストン1に形成されたピストンピン3のための軸受部であり、1Cはコネクティングロッド2との干渉を防止すべくピストン1の頂部裏面に設けられた凹所、24、25はキャップであり、図6中、26はクランクシャフトの回転中心部分、28はコネクティングロッド2の大端部の回転中心部分である。

【0029】本発明の一実施例としてのエンジンの可変圧縮比装置は、上述のように構成されるので、以下のように作動する。つまり、例えばエンジンの高負荷時にはノッキングの発生を防止するために、図3又は図4

(A)に示すように、ラック6を前進位置に設定して、コネクティングロッド2の実質的な有効長を小さくして、低圧縮比状態になるようにする。

【0030】もちろん、既に低圧縮比状態であれば切替動作はいらないが、このとき、ラック6が後退位置〔図

1、図4(B)参照)にあって高圧縮比状態であれば、以下のように切替動作を行なう。すなわち、図示しない制御バルブを通じた油圧給排制御により、第1の油圧室10及び第2の油圧室9の油圧を排出する。これにより、偏心スリーブ4の回動に対して、第1の油圧室10及びばね12からなるダンパ系の規制が小さくなって、偏心スリーブ4が慣性振動による揺動トルクを受けると、この揺動トルクが小さくても、容易に回動できる。この偏心スリーブ4の回動により、ラック6が後退位置から前進位置へと容易に移動しうる。

【0031】このように、ラック6が前進位置へ移動すると、第2の油圧室9の油圧を排出されているため、ロックピン8は、バネ11により後方(図1、3、4中、上方)へ駆動されて、ラック6が後退しないように規制してラック6を前進位置へ固定する。この状態では、第1の油圧室10及びばね12からなるダンパは、主としてばね12の弾性力によるが、ラック6がさらに前進するのを弾性的に阻止する。

【0032】一方、例えばエンジンの低負荷時には燃費を向上させるために、図1又は図4(B)に示すように、ラック6を後退位置に設定して、コネクティングロッド2の実質的な有効長を大きくして、高圧縮比状態になるようにする。この場合も、既に高圧縮比状態であれば切替動作はいらないが、このとき、ラック6が前進位置(図3、図4(A)参照)にあって低圧縮比状態であれば、以下のように切替動作を行なう。

【0033】すなわち、図示しない制御バルブを通じた油圧給排制御により、第1の油圧室10及び第2の油圧室9に油圧を供給する。これにより、第2の油圧室9内の油圧で、ロックピン8が後退位置から前進位置へと駆動され、ロックピン8による規制を解除されたラック6は第1の油圧室10内の油圧で、前進位置から後退位置へと駆動される。

【0034】このようにして、ラック6が、図1又は図4(B)に示すように、後退位置に切り替えられる。この状態では、第1の油圧室10及びばね12からなるダンパは、主として第1の油圧室10内の油圧により、ラック6が前進するのを弾性的に阻止する。このように、慣性振動により偏心スリーブ4に加わる揺動トルクがたとえ小さくても、即ち、エンジンの運転条件の変化に影響されことなく、偏心スリーブの偏心位置を確実に切り替えることができるようになり、圧縮比の切り替えを切替指令したらずに確実にこなえるようになる。

【0035】したがって、例えば、ガソリンエンジンでは、エンジンの高負荷時には圧縮比を下げてもノッキングの発生を防止し、低負荷時には圧縮比を上げて燃費の向上を図り、また、ディーゼルエンジンでは、エンジン的高速域には圧縮比を下げてもフリクションを低減し、低速域には圧縮比を上げて燃費を良くするようにすることをより確実に実現できる。

【0036】なお、偏心スリーブ4にかかる力について考察すると、図5に示すように、ピストンピン3に働く上下方向の慣性力 F_i はピストン1の中心 O_1 に作用し、コネクティングロッド2に働く慣性力 F_r の反力 F_a はコネクティングロッド2の小端部2Aの中心 O_2 に作用する。したがって、力 F_r 、 F_a による作用点(中心) O_1 、 O_2 の距離を e とすると、偏心スリーブ4に加わる回転トルク T は、次式のようになる。

$$【0037】T=e \cdot F_r$$

10 なお、慣性力 F_r は、図6に示すように、クランクシャフトの回転速度を ω 、ピストンストロークを s 、クランク角度を θ 、連桿比を λ とすると、次式のようになる。 $F_r=(\omega^2 s/2)(\cos \theta + \lambda \sin \theta)$

なお、上述の実施例では、ラック6の後退位置のときに高圧縮比状態になり、ラック6の前進位置のとき低圧縮比状態になるように設定されているが、これを逆に、ラック6の後退位置のときに低圧縮比状態になり、ラック6の前進位置のとき高圧縮比状態になるように設定することも考えられる。

20 【0038】また、ラック6やロックピン8等の各部の駆動方向も実施例のものに限定されるものでない。

【0039】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1記載の本発明のエンジンの可変圧縮比装置によれば、コネクティングロッドの小端部とピストンピンとの間に回転可能に介装された偏心スリーブと、該偏心スリーブの偏心位置を切り替える偏心位置切換機構とをそなえ、該偏心スリーブの偏心位置に応じて変化する該コネクティングロッドの実質的な有効長の変化を利用して、燃焼室内の圧縮比を変更しうるようにしたエンジンの可変圧縮比装置において、該偏心位置切換機構が、該偏心スリーブと一体回転するように設けられたピニオンと、ピストンに設けられて該ピニオンに噛合するラックと、該ラックを進退駆動するとともに該ラックを所定の位置に固定するラック駆動及び固定機構とから構成されるという構成により、エンジンの運転条件の変化に影響されことなく、偏心スリーブの偏心位置を確実に切り替えることができるようになり、圧縮比の切り替えを確実にこなえるようになる。これにより、例えば、ガソリンエンジンでは、エンジン的高負荷時には圧縮比を下げてもノッキングの発生を防止し、低負荷時には圧縮比を上げて燃費の向上を図り、また、ディーゼルエンジンでは、エンジン的高速域には圧縮比を下げてもフリクションを低減し、低速域には圧縮比を上げて燃費を良くするようにすることをより確実に実現できる。

【0040】また、請求項2記載の本発明のエンジンの可変圧縮比装置では、請求項1記載のエンジンの可変圧縮比装置において、該ラック駆動及び固定機構が、該ラックを油圧により後退側に付勢すべく設けられた第1の油圧室と、該ラックの後退側への移動を該ラックの後退

位置又は前進位置のいずれかで規制するロックピンと、該ロックピンを後退位置規制状態と前退位置規制状態とのうちのいずれか一方の状態に付勢するばねと、該ロックピンを後退位置規制状態と前退位置規制状態とのうちのいずれか他方の状態へ油圧により駆動すべく設けられた第2の油圧室と、該第1の油圧室及び該第2の油圧室の内部油圧を調整する油圧給排系とから構成されることにより、偏心スリーブの偏心位置をより確実に切り替えることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例としてのエンジンの可変圧縮比装置のコネクティングロッドの小端部とピストンピンとの結合部とを示すピストンの縦断面図である。

【図2】本発明の一実施例としてのエンジンの可変圧縮比装置のピストンの他の縦断面図（図1のA-A矢視断面図）である。

【図3】本発明の一実施例としてのエンジンの可変圧縮比装置の動作を図1と対応させて説明するためのピストンの縦断面図である。

【図4】本発明の一実施例としてのエンジンの可変圧縮比装置の動作を説明する模式的な要部構成図である。

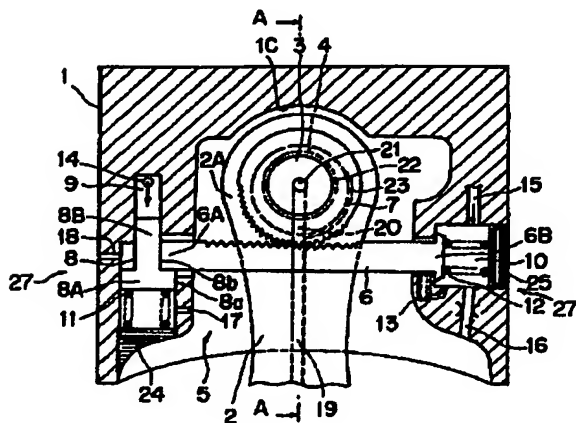
【図5】本発明の一実施例としてのエンジンの可変圧縮比装置の圧縮比制御の原理について説明するための要部構成図である。

【図6】本発明の一実施例としてのエンジンの可変圧縮比装置の圧縮比制御の原理について説明するための要部構成図である。

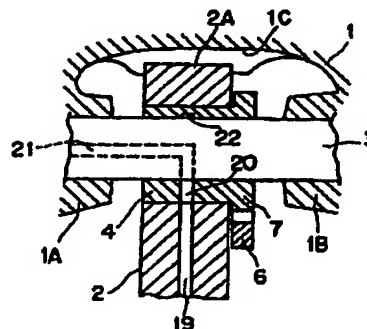
* 【符号の説明】

- 1 ピストン
- 1 A, 1 B 軸受部
- 1 C 凹所
- 2 コネクティングロッド
- 2 A 小端部
- 3 ピストンピン
- 4 偏心スリーブ
- 5 偏心位置切換機構
- 10 6 ラック
- 6 A ラック6の後端部
- 6 B ラック6の前端部
- 7 ビニオン
- 8 ロックピン
- 8 A 拡幅部
- 8 B 縮径部
- 8 a, 8 b 当接面
- 9 第2の油圧室
- 10 第1の油圧室
- 11~13 ばね
- 16 オリフィス
- 14, 15, 19, 20, 21 油路
- 22, 23 溝
- 24, 25 キャップ
- 26 クランクシャフトの回転中心部分
- 27 ラック駆動及び固定機構
- 28 コネクティングロッド2の大端部の回転中心部分

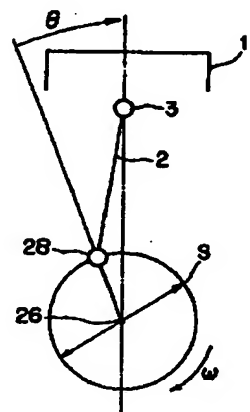
【図1】



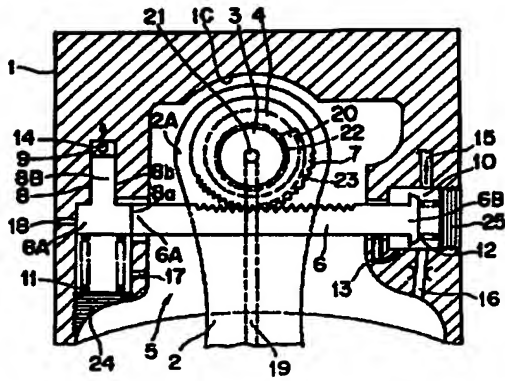
【図2】



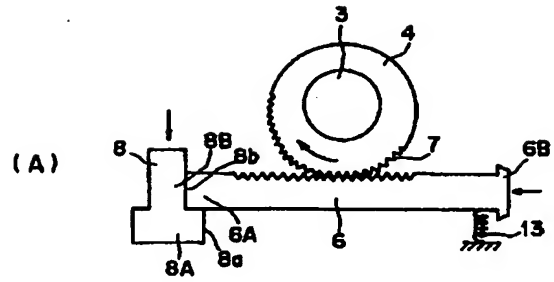
【図6】



【図3】



【図4】



【図5】

